

سوالات کنکور سراسری | خازن و انرژی خازن

۱- بین دو صفحه خازن مسطحی هوا است و دو سر آن به یک اختلاف پتانسیل الکتریکی ثابتی وصل است. اگر با ثابت ماندن فاصله بین صفحات یک تیغه شیشه‌ای بین صفحات قرار دهیم، بار الکتریکی خازن چگونه تغییر می‌کند؟
مرجع: سراسری- ۱۳۸۵

ثابت ϵ_0 ثابت ϵ

$$C = k \epsilon_0 \frac{A}{d} \rightarrow \text{افزایش}$$

$$C = \frac{q}{V} \Rightarrow \text{افزایش}$$

کاهش

① ثابت می‌ماند.

② کاهش می‌یابد.

③ افزایش می‌یابد. ✓

④ بسته به ضخامت شیشه ممکن است افزایش یا کاهش یابد.

۲- خازن مسطحی را پس از پر شدن، از باتری جدا می‌کنیم. اگر بدون اتصال صفحات آن، دو صفحه را از هم دور کنیم، ظرفیت و اختلاف پتانسیل بین دو صفحه به ترتیب (از راست به چپ) چگونه تغییر می‌کنند؟
مرجع: سراسری- ۱۳۸۳

کاهش $C = k \epsilon_0 \frac{A}{d} \rightarrow \text{کاهش}$

$$C = \frac{q}{V} \rightarrow \text{افزایش}$$

① افزایش - افزایش

② کاهش - کاهش

③ کاهش - افزایش. ✓

④ افزایش - کاهش

۳- خازن پر شده‌ای را از مولد جدا می‌کنیم. اگر فاصله صفحه‌های آن را زیاد کنیم، کدام کمیت افزایش می‌یابد؟
مرجع: سراسری- ۱۳۷۱

ثابت q $C = k \epsilon_0 \frac{A}{d} \rightarrow \text{افزایش}$

$$C = \frac{q}{V} \rightarrow \text{افزایش}$$

① بار الکتریکی

② ظرفیت

③ اندازه میدان الکتریکی میان صفحه‌های خازن

④ اختلاف پتانسیل الکتریکی. ✓

۴- یک خازن تخت به یک باتری بسته شده است. پس از مدتی، در حالی که خازن همچنان به باتری متصل است، فاصله بین صفحه‌های خازن را دو برابر می‌کنیم. کدام موارد زیر درست است؟
مرجع: سراسری- ۱۳۹۹

ثابت $C = k \epsilon_0 \frac{A}{d}$

$$\frac{C_2}{C_1} = \frac{d_1}{d_2} = \frac{1}{2}$$

$$C = \frac{q}{V} \Rightarrow \frac{C_2}{C_1} = \frac{q_2}{q_1} = \frac{1}{2}$$

ثابت $\Delta V = E \cdot d$

$$\frac{E_2}{E_1} = \frac{d_1}{d_2} = \frac{1}{2}$$

الف- میدان الکتریکی میان صفحه‌ها نصف می‌شود. ✓

ب- اختلاف پتانسیل میان صفحه‌ها نصف می‌شود. ✗

ت- بار روی صفحه‌ها نصف می‌شود. ✓

پ- ظرفیت خازن دو برابر می‌شود. ✗

① الف و ب

② الف و ت. ✓

③ ب و ت

④ پ و ت

سوالات كنكور سراسري | خازن و انرژي خازن

۵- فاصله بين صفحات خازني $5mm$ ، مساحت هر يك از صفحه‌هاي آن $40cm^2$ و بين صفحات آن هوا است. اگر فاصله بين صفحات خازن $4mm$ کاهش يابد، ظرفيت خازن چند پيكوفاراد افزايش مي‌يابد؟
مرجع: خارج از کشور - ۱۳۹۸

$$(\epsilon_0 = 9 \times 10^{-12} C^2 / N \cdot m^2)$$

$$C = k\epsilon_0 \frac{A}{d}$$

$$\Delta C = C_2 - C_1 = k\epsilon_0 A \left(\frac{1}{d_2} - \frac{1}{d_1} \right)$$

$$\Delta C = 4 \times 10^{-12} \times 40 \times 10^{-4} \left(\frac{1}{1 \times 10^{-3}} - \frac{1}{5 \times 10^{-4}} \right)$$

$$\Delta C = 24 \times 10^{-15} \times 10^2 \left(\frac{1 \times 10^0}{1 \times 10^0} - \frac{1}{5} \right)$$

$$\Delta C = 24 \times 10^{-13} \times \frac{4}{5} = 19.2 \times 10^{-13} F = 19.2 pF$$

۷,۲ ①

۲۴ ②

۲۸,۸ ③ ✓

۳۶ ④

$$\frac{C}{mm} = \frac{1.2 \times 10^{-12}}{1.2 \times 10^{-3}} = 10^{-9}$$

۶- برای ساختن یک خازن، دو صفحه فلزی، یک ورقه میکا (به ضخامت $0.3mm$ و $k = 7$)، یک ورقه شیشه‌ای (به ضخامت $0.2mm$ و $k = 5$)، یک لایه پارافین (به ضخامت $0.1mm$ و $k = 2$) و یک لایه پلاستیک (به ضخامت $0.2mm$ و $k = 3$) در اختیار داریم. برای به‌دست آوردن بیشترین ظرفیت، با کدام ورقه باید میان صفحات فلزی را پر کنیم؟
مرجع: سراسری - ۱۳۹۷

$$C = k\epsilon_0 \frac{A}{d}$$

$$C \propto \frac{k}{d}$$

$$\begin{aligned} \text{میکا} &\rightarrow \frac{7}{0.3} = \frac{70}{3} \approx 23.3 \\ \text{شیشه} &\rightarrow \frac{5}{0.2} = 25 \\ \text{پارافین} &\rightarrow \frac{2}{0.1} = 20 \\ \text{پلاستیک} &\rightarrow \frac{3}{0.2} = 15 \end{aligned}$$

۱ ✓ میکا

۲ شیشه

۳ پارافین

۴ پلاستیک

۷- فاصله بين صفحه‌هاي یک خازن تخت $5mm$ و مساحت هريك از صفحه‌ها $2cm^2$ است و خازن از ماده‌ی الکتريک انعطاف‌پذیری به ثابت $k = 4$ پر شده است. اگر فاصله بين صفحه‌ها $3mm$ کاهش يابد، ظرفيت خازن چند پيكوفاراد افزايش مي‌يابد؟
مرجع: سراسری - ۱۴۰۰

$$\Delta C = k\epsilon_0 A \left(\frac{1}{d_1} - \frac{1}{d_2} \right)$$

$$\Delta C = 4 \times 1.85 \times 10^{-12} \times 2 \times 10^{-4} \left(\frac{1}{1 \times 10^{-3}} - \frac{1}{5 \times 10^{-4}} \right)$$

$$\Delta C = 7.08 \times 10^{-16} \times 10^2 \left(\frac{1 \times 10^0}{1 \times 10^0} - \frac{1}{5} \right) = 7.08 \times 10^{-14} \times \frac{4}{5} = 21.24 \times 10^{-14} F = 21.24 pF$$

$$(\epsilon_0 = 1.85 \times 10^{-12} \frac{F}{m})$$

۲,۱۲۴ ① ✓

۲,۳۶ ②

۲۱,۲۴ ③

۲۳,۶ ④

۸- اگر اختلاف پتانسیل الکتريکی بين دو صفحه یک خازن ۸ ميكروفارادی، يك ولت تغيير كند، تعداد الكترون‌هاي هر صفحه، چقدر تغيير مي‌كند؟ ($e = 1.6 \times 10^{-19} C$)
مرجع: خارج از کشور - ۱۴۰۱

$$C = \frac{q}{\Delta V}$$

$$8 \times 10^{-6} = \frac{ne}{1}$$

$$\begin{aligned} 14 \times 10^{-20} n &= 8 \times 10^{-6} \\ n &= \frac{8 \times 10^{-6}}{14 \times 10^{-20}} = 5.7 \times 10^{-14} \times 10^{20} = 5.7 \times 10^{13} \end{aligned}$$

5×10^{19} ①

2×10^{19} ②

5×10^{13} ③ ✓

2×10^{13} ④

سوالات کنکور سراسری | خازن و انرژی خازن

۹- انرژی ذخیره شده در خازنی که به اختلاف پتانسیل $1KV$ وصل است، برابر $10^{-6} KW \cdot h$ است. ظرفیت این خازن چند میکروفراد است؟ مرجع: خارج از کشور - ۱۳۸۹

$$u = \frac{1}{2} C v^2$$

$$10^{-9} \times 10^3 \times 34 \times 10^2 = \frac{1}{2} C \times (1 \times 10^3)^2$$

$$34 \times 10^{-1} = \frac{1}{2} C \times 10^6$$

$$C = \frac{34 \times 10^{-1}}{10^6} = 34 \times 10^{-7} F = 34 \mu F$$

$$C = 72 \times 10^{-1} = 72 \times 10^{-7} F = 72 \mu F$$

۱) ۳٫۶
۲) ۷٫۲ ✓
۳) ۳۶
۴) ۷۲

۱۰- خازنی به منبع برق 200 ولت وصل است. اگر انرژی ذخیره شده در آن $17.8J$ باشد، ظرفیت خازن چند میکروفراد است؟ مرجع: خارج از کشور - ۱۳۹۳

$$u = \frac{1}{2} C v^2$$

$$17.8 = \frac{1}{2} C (200)^2$$

$$314 = 4 \times 10^4 C$$

$$C = \frac{314}{4 \times 10^4} = 7.85 \times 10^{-3} F = 7.85 \mu F$$

$$C = 90 \mu F$$

۱) ۲۷
۲) ۳۶
۳) ۹۰ ✓
۴) ۱۸۰

۱۱- خازنی به یک باتری که ولتاژ آن قابل تنظیم است، متصل است. اگر ولتاژ دو سر خازن از $20V$ به $15V$ برسد، انرژی ذخیره شده در آن چند برابر می‌شود؟ مرجع: سراسری - ۱۳۹۸

$$u = \frac{1}{2} C v^2$$

$$\frac{u_2}{u_1} = \left(\frac{v_2}{v_1} \right)^2 = \left(\frac{15}{20} \right)^2$$

$$\frac{u_2}{u_1} = \left(\frac{3}{4} \right)^2 = \frac{9}{16}$$

۱) $\frac{3}{4}$
۲) $\frac{2}{3}$
۳) $\frac{9}{16}$ ✓
۴) $\frac{3}{16}$

۱۲- خازنی به ظرفیت $5\mu F$ به یک باتری 10 ولتی متصل است. انرژی ذخیره شده در این خازن چند میکروژول است؟ مرجع: خارج از کشور - ۱۳۹۸

$$u = \frac{1}{2} C v^2$$

$$u = \frac{1}{2} \times 5 \times 10^{-6} (10)^2$$

$$u = 250 \times 10^{-6} J = 250 \mu J$$

۱) ۵۰۰
۲) ۲۵۰ ✓
۳) ۵۰
۴) ۲۵

سوالات کنکور سراسری | خازن و انرژی خازن

۱۳- با تخلیه قسمتی از بار الکتریکی یک خازن پُر شده، اختلاف پتانسیل دو سر آن ۸۰ درصد کاهش می‌یابد. انرژی این خازن چند درصد

کاهش می‌یابد؟
مرجع: سراسری- ۱۳۹۴

$$V_2 = V_1 - \frac{80}{100} V_1 = \frac{20}{100} V_1 = \frac{1}{5} V_1$$

$$\frac{U_2}{U_1} = \left(\frac{V_2}{V_1} \right)^2$$

$$\frac{U_2}{U_1} = \left(\frac{1}{5} \right)^2 = \frac{1 \times 4}{25 \times 4} = \frac{4}{100} \rightarrow ۹۶ \text{ درصد کاهش یافته}$$

۴۰ ①

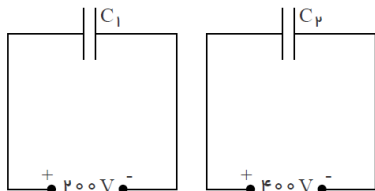
۶۴ ②

۸۰ ③

۹۶ ④ ✓

مرجع: خارج از کشور- ۱۳۹۷

۱۴- در مدارهای زیر، انرژی خازن C_1 ، ۲۰ درصد انرژی خازن C_2 است. $\frac{C_2}{C_1}$ چقدر است؟



$$\frac{U_1}{U_2} = \frac{20}{100} = \frac{1}{5}$$

۵/۸ ①

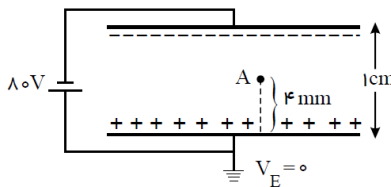
۴/۵ ②

۵/۴ ③ ✓

۸/۵ ④

$$\frac{U_2}{U_1} = \frac{C_2}{C_1} \times \left(\frac{V_2}{V_1} \right)^2 \Rightarrow 5 = \frac{C_2}{C_1} \times \left(\frac{400}{200} \right)^2 \Rightarrow \frac{C_2}{C_1} = \frac{5}{4}$$

۱۵- دو صفحه رسانای موازی با ابعاد بزرگ را مطابق شکل زیر به یک باتری وصل کرده‌ایم، پتانسیل نقطه A چند ولت است؟



مرجع: سراسری- ۱۳۹۹

$$\frac{\Delta V}{\Delta r} = \frac{d_2}{d_1} \Rightarrow \frac{80}{-r_A} = \frac{1}{4} \Rightarrow -r_A = -32 \text{ mm}$$

$$V_A = -32 \text{ V}$$

-۴۸ ①

-۳۲ ② ✓

+۳۲ ③

+۴۸ ④

۱۶- اختلاف پتانسیل بین دو صفحه خازن را ۱٫۵ برابر می‌کنیم، در نتیجه $20 \mu\text{C}$ بر بار ذخیره شده در آن اضافه می‌شود و انرژی آن نیز

$200 \mu\text{J}$ افزایش می‌یابد. ظرفیت خازن چند میکرو فاراد است؟
مرجع: خارج از کشور- ۱۳۹۹

$$U = \frac{1}{2} \frac{q^2}{C} \rightarrow \text{مغایب}$$

۲۰۰ μJ افزایش می‌یابد. ظرفیت خازن چند میکرو فاراد است؟

$$U_1 = \frac{1}{2} \frac{q_1^2}{C}$$

$$140 = \frac{1}{2} \frac{40 \times 40}{C}$$

$$C = 5 \mu\text{F}$$

۵ ① ✓

۱۰ ②

۱۵ ③

۲۰ ④

$$\frac{V_2}{V_1} = 1.5$$

$$U = \frac{1}{2} C V^2$$

$$\frac{U_2}{U_1} = \left(\frac{V_2}{V_1} \right)^2 \rightarrow \left(\frac{3}{2} \right)^2 = \frac{9}{4}$$

$$\Delta U = U_2 - U_1 = \frac{9}{4} U_1 - U_1$$

$$\Delta U = \frac{5}{4} U_1$$

$$140 = \frac{5}{4} U_1$$

$$U_1 = 112 \mu\text{J}$$

$$q_2 = 20 + q_1$$

$$\frac{U_2}{U_1} = \left(\frac{q_2}{q_1} \right)^2$$

$$\frac{9}{4} = \left(\frac{20 + q_1}{q_1} \right)^2$$

$$\frac{3}{2} = \frac{20 + q_1}{q_1}$$

$$3q_1 = 20 + 2q_1$$

$$q_1 = 20 \mu\text{C}$$

سوالات كنكور سراسري | خازن و انرژي خازن

۱۷- ظرفيت خازني $2\mu F$ است. اختلاف پتانسيل بين دو صفحه آن را يك ولت افزايش مي دهيم، انرژي آن $5 \times 10^{-6} J$ افزايش مي يابد. اختلاف پتانسيل اوليه اين خازن چند ولت بوده است؟
مرجع: خارج از کشور - ۱۳۹۹

$$\Delta u = \frac{1}{2} C (V_2^2 - V_1^2)$$

$$5 \times 10^{-6} = \frac{1}{2} \times 2 \times 10^{-6} (V_2^2 - V_1^2)$$

$$V_2 + V_1 = 5$$

$$\begin{cases} V_2 - V_1 = 1 \\ V_2 + V_1 = 5 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} V_2 = 3 \\ V_1 = 2 \end{cases}$$

۱) ۵
۲) ۴
۳) ۳
۴) ۲ ✓

۱۸- اگر اختلاف پتانسيل الكتريكي دو سر خازني ۱۰ درصد کاهش يابد، بار الكتريكي و انرژي ذخيره شده در آن هر کدام چند درصد (به ترتيب از راست به چپ) کاهش مي يابند؟
مرجع: خارج از کشور - ۱۴۰۰

$$u = \frac{1}{2} C V^2 \Rightarrow \frac{u_2}{u_1} = \left(\frac{V_2}{V_1}\right)^2 = \left(\frac{9}{10}\right)^2 = \frac{81}{100}$$

$$C = \frac{q}{V} \Rightarrow \frac{q_2}{q_1} = \frac{V_2}{V_1} = \frac{9 \times 10}{10 \times 10} = \frac{90}{100}$$

۱) ۱۹ و ۱۰
۲) ۱۹ و ۱۹
۳) ۱۰ و ۱۰
۴) ۱۰ و ۱۹ ✓

۱۹- ظرفيت خازني $5\mu F$ و بين صفحات آن هوا است. مي خواهيم بدون تغيير فاصله صفحات از هم، بين دو صفحه را با عايقی پر كنيم كه وقتي خازن با اختلاف پتانسيل الكتريكي ۲۰ ولت شارژ مي شود، انرژي ذخيره شده در آن ۲ ميلي ژول باشد، ضريب دي الكتريك عايق، چقدر است؟
مرجع: سراسري - ۱۴۰۱

$$u = \frac{1}{2} C V^2$$

$$2 \times 10^{-3} = \frac{1}{2} C (20)^2$$

$$\frac{2 \times 10^{-3}}{200} = C \Rightarrow C_2 = 10^{-5} F = 10 \times 10^{-6} F = 10 \mu F$$

$$\frac{C_2}{C_1} = \frac{k_2}{k_1} \Rightarrow \frac{10}{5} = \frac{k_2}{1} \Rightarrow k_2 = 2$$

۱) ۱٫۵
۲) ۲ ✓
۳) ۲٫۵
۴) ۵

۲۰- خازن شارژ شده ای را از مولد جدا می كنيم و در حالي كه بار الكتريكي آن ثابت می ماند. عايقی كه بين صفحات خازن را پر کرده، خارج می كنيم. اگر ثابت دي الكتريك عايق $k = 2$ باشد، ظرفيت، اختلاف پتانسيل الكتريكي بين دو صفحه خازن و انرژي آن به ترتيب چند برابر می شوند؟
مرجع: خارج از کشور - ۱۴۰۰

$$C = k \epsilon_0 \frac{A}{d} \Rightarrow \frac{C_2}{C_1} = \frac{k_2}{k_1} = \frac{1}{2}$$

$$C = \frac{1}{V} \Rightarrow \frac{C_2}{C_1} = \frac{V_1}{V_2} = \frac{1}{2} \Rightarrow \frac{V_2}{V_1} = 2$$

$$u = \frac{1}{2} \frac{q^2}{C} \Rightarrow \frac{u_2}{u_1} = \frac{C_1}{C_2} = 2$$

۱) ۲، ۲، $\frac{1}{2}$ ✓
۲) $\frac{1}{2}$ ، $\frac{1}{2}$ ، ۲
۳) ۲، ۲، ۲
۴) $\frac{1}{2}$ ، ۱، ۲

سوالات کنکور سراسری | خازن و انرژی خازن

$$u_2 = 25 + u_1$$

۲۱- ظرفیت خازنی $40 \mu F$ است. اگر بار الکتریکی آن $\frac{3}{2}$ برابر شود، انرژی ذخیره شده در آن $25 \mu J$ افزایش می یابد. بار اولیه خازن

مرجع: سراسری- ۱۴۰۲

$$\begin{aligned} \frac{q_2}{q_1} &= \frac{3}{2} \\ u &= \frac{1}{2} \frac{q^2}{C} \Rightarrow \frac{u_2}{u_1} = \left(\frac{q_2}{q_1} \right)^2 \\ \frac{25 + u_1}{u_1} &= \left(\frac{3}{2} \right)^2 \\ \frac{25 + u_1}{u_1} &= \frac{9}{4} \\ 4(25 + u_1) &= 9u_1 \\ 100 + 4u_1 &= 9u_1 \\ 100 &= 5u_1 \\ u_1 &= 20 \mu J \\ u_2 &= 45 \mu J \\ q_1' &= 40 \times 40 \\ q_1 &= 40 \mu C \end{aligned}$$

چند میکروکولن است؟

- ۴۰ (۱) ✓
۶۰ (۲)
۸۰ (۳)
۱۲۰ (۴)

۲۲- با کاهش بار الکتریکی یک خازن، چه کسری از انرژی آن را کاهش دهیم تا اختلاف پتانسیل الکتریکی آن $\frac{3}{4}$ اختلاف پتانسیل اولیه

مرجع: سراسری- ۱۴۰۲

$$\begin{aligned} \frac{v_2}{v_1} &= \frac{3}{4} \\ u &= \frac{1}{2} C v^2 \Rightarrow \frac{u_2}{u_1} = \left(\frac{v_2}{v_1} \right)^2 = \left(\frac{3}{4} \right)^2 = \frac{9}{16} \\ \Delta u &= u_2 - u_1 = \frac{9}{16} u_1 - u_1 = -\frac{7}{16} u_1 \end{aligned}$$

آن شود؟

- $\frac{1}{4}$ (۱)
 $\frac{3}{4}$ (۲)
 $\frac{7}{16}$ (۳) ✓
 $\frac{9}{16}$ (۴)

۲۳- اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر یک خازن 25 میکروفارادی را 20 درصد افزایش می دهیم و 50 میکروکولن بر بار الکتریکی

مرجع: خارج از کشور- ۱۴۰۲

ذخیره شده در آن اضافه می شود. در این شرایط، انرژی خازن چند میلی ژول می شود؟

$$\begin{aligned} v_2 &= v_1 + \frac{20}{100} v_1 = \frac{120}{100} v_1 = \frac{6}{5} v_1 \quad \{ \quad q_2 = 50 + q_1 \\ \frac{q_2}{C} &= \frac{q_1}{r} \Rightarrow \frac{q_2}{q_1} = \frac{v_2}{v_1} \Rightarrow \frac{I}{50} = \frac{50 + q_1}{q_1} \Rightarrow 6q_1 = 150 + 5q_1 \\ q_1 &= 30 \mu C \\ q_2 &= 50 + 30 = 80 \mu C \end{aligned}$$

- ۳۶۰ (۱)
۳۶ (۲)
۱۸۰ (۳)
۱٫۸ (۴) ✓

$$u_2 = \frac{1}{2} \frac{q^2}{C} = \frac{1}{2} \frac{(80 \times 10^{-6})^2}{25 \times 10^{-6}} = \frac{1}{2} \frac{64 \times 10^{-12}}{25 \times 10^{-6}} = \frac{64}{50} \times 10^{-6} = \frac{32}{25} \times 10^{-6} = 1.28 \mu J$$

سوالات کنکور سراسری | خازن و انرژی خازن

$$d_r = d_1 + \frac{5}{10} d_1 = \frac{15}{10} d_1 = \frac{3}{2} d_1$$

نقطه

۲۴- ظرفیت خازنی $5\mu F$ و بار الکتریکی آن $200\mu C$ است. اگر خازن را از باتری جدا کنیم و فاصله بین صفحه‌های آن را ۵۰ درصد

مرجع: سراسری- ۱۴۰۳

$$C = k\epsilon_0 \frac{A}{d} \Rightarrow \frac{C_2}{C_1} = \frac{d_1}{d_2} = \frac{2}{3}$$

$$u = \frac{q^2}{2C} \Rightarrow \frac{u_2}{u_1} = \frac{C_1}{C_2} = \frac{3}{2}$$

$$u_2 = \frac{3}{2} u_1$$

$$\Delta u = u_2 - u_1$$

$$\Delta u = \frac{3}{2} u_1 - u_1$$

$$\Delta u = \frac{1}{2} u_1$$

$$\Delta u = \frac{1}{2} \frac{q^2}{2C}$$

$$\Delta u = \frac{1}{2} \frac{(2 \times 10^{-4})^2}{5 \times 10^{-4}}$$

$$\Delta u = \frac{1}{2} \frac{4 \times 10^{-8}}{5 \times 10^{-4}}$$

$$\Delta u = 2 \times 10^{-3} J = 2mJ$$

- ① ۲ ✓
② ۴
③ ۶
④ ۱۲

۲۵- ظرفیت خازنی $22\mu F$ است. اگر بار الکتریکی آن ۲۰ درصد افزایش یابد، انرژی آن ۱۶ میکروژول افزایش می یابد. بار اولیه آن

مرجع: خارج از کشور- ۱۳۸۶

$$u = \frac{q^2}{2C} \Rightarrow \frac{u_2}{u_1} = \left(\frac{q_2}{q_1}\right)^2 = \left(\frac{4}{5}\right)^2 = \frac{16}{25}$$

$$u_2 = 16 + u_1 \Rightarrow \frac{16}{25} u_1 = 16 + u_1 \Rightarrow 16 = \frac{25}{25} u_1 - u_1 = \frac{11}{25} u_1$$

$$u_1 = \frac{25 \times 16}{11} J$$

$$q_2 = \frac{4}{5} q_1 = \frac{2}{5} q_1$$

$$u_1 = \frac{1}{2} \frac{q_1^2}{C}$$

$$\frac{25 \times 16}{11} \times 10^{-4} = \frac{1}{2} \frac{q_1^2}{22 \times 10^{-6}}$$

$$q_1^2 = \frac{25 \times 22 \times 16 \times 10^{-4}}{11}$$

$$q_1 = \sqrt{14 \times 10^{-4}}$$

$$q_1 = 4 \times 10^{-5} = 4 \times 10^{-5} C = 40nC$$

- ① ۲۰
② ۴۰ ✓
③ 2×10^{-2}
④ 4×10^{-2}

۲۶- دوسر خازنی را که دی الکتریک آن هوا است، به دو سر یک باتری وصل می کنیم. انرژی ذخیره شده در آن U می شود. اگر در حالتی که به باتری وصل است، فاصله بین دو صفحه را n برابر کنیم، انرژی آن U' می شود. ولی اگر همان خازن اولیه را از باتری جدا کنیم و سپس، فاصله بین دو صفحه را n برابر کنیم، انرژی آن U'' می شود. نسبت $\frac{U''}{U'}$ چقدر است؟

مرجع: خارج از کشور- ۱۳۹۳

$$\frac{C'}{C} = \frac{d}{d'} = \frac{d}{nd} = \frac{1}{n}$$

$$u = \frac{1}{2} C V^2 \Rightarrow \frac{u'}{u} = \frac{C'}{C} = \frac{1}{n}$$

$$\frac{\frac{u''}{u'}}{\frac{u'}{u}} = \frac{n}{\frac{1}{n}} = n^2$$

- ① $\frac{1}{n}$
② n
③ $\frac{1}{n^2}$
④ n^2 ✓

۲۷- ظرفیت خازنی $15\mu F$ و انرژی ذخیره شده در آن U است. اگر $3mC$ بار الکتریکی را از صفحه منفی جدا کنیم و به صفحه مثبت

انتقال دهیم، انرژی ذخیره شده در خازن $900mJ$ افزایش می یابد. انرژی اولیه خازن (U) چند میلی ژول است؟ مرجع: خارج از کشور- ۱۳۹۷

$$q_2 = q_1 - (-3mC) = (q_1 + 3) \times 10^{-3}$$

$$\Delta u = u_2 - u_1$$

$$9 \times 10^{-3} = \frac{1}{2} \frac{q_2^2}{C} - \frac{1}{2} \frac{q_1^2}{C} = \frac{1}{2C} (q_2^2 - q_1^2)$$

$$9 = \frac{1}{2 \times 15 \times 10^{-6}} (q_2^2 - q_1^2) (q_2 + q_1)$$

$$(q_2 - q_1)(q_2 + q_1) = 27 \times 10^{-4}$$

$$15 \times (q_1 + 3 - q_1) (q_1 + 3 + q_1) = 27 \times 10^{-4}$$

$$15 \times (3 + 2q_1) = 27 \times 10^{-4}$$

$$4 + 2q_1 = 27$$

$$2q_1 = 18$$

$$q_1 = 3mC$$

$$u = \frac{q^2}{2C}$$

$$u = \frac{3 \times 3 \times 10^{-6}}{2 \times 15 \times 10^{-6}}$$

$$u = 1.5 J \times 10^{-3} = 1500mJ$$

- ① ۳۰۰ ✓
② ۶۰۰
③ ۱۲۰۰
④ ۱۵۰۰

سوالات کنکور سراسری | خازن و انرژی خازن

$$q_2 = \frac{15}{100} q_1 = \frac{1}{4} q_1$$

۲۸- بار خازنی به ظرفیت $5 \mu F$ ، ۲۵ درصد افزایش می‌یابد و در اثر آن، به انرژی ذخیره شده در خازن افزوده می‌شود. ولتاژ اولیه

مرجع: سراسری- ۱۳۹۸

دو سر خازن چند ولت بوده است؟

$$u = \frac{q^2}{2C} \Rightarrow \frac{u_2}{u_1} = \left(\frac{q_2}{q_1}\right)^2 \Rightarrow \frac{q_0 + u_1}{u_1} = \left(\frac{1}{4}\right)^2 = \frac{1}{16}$$

$$16u_1 = 14 \times 90 + 14u_1$$

$$9u_1 = 14 \times 90$$

$$u_1 = 140 \text{ J}$$

$$u = \frac{1}{2} C V^2$$

$$140 = \frac{1}{2} \times 5 \times 10^{-6} V^2$$

$$V^2 = \frac{2 \times 140}{5 \times 10^{-6}} = 4 \times 10^7$$

$$V = 2 \times 10^3 \text{ V}$$

۸ (۱) ✓

۱۲,۵ (۲)

۲۰ (۳)

۲۵ (۴)

۲۹- ظرفیت خازنی $12 \mu F$ و اختلاف پتانسیل الکتریکی بین دو صفحه آن ثابت و برابر V_1 است. اگر $6 \mu C$ بار الکتریکی را از صفحه

منفی آن به صفحه مثبت آن انتقال دهیم، انرژی ذخیره شده در آن $28,5 \mu J$ کاهش می‌یابد. V_1 چند ولت است؟ مرجع: سراسری- ۱۳۹۹

$$q_2 = q_1 - (-4) = q_1 + 4$$

$$24 \times (-28,5) = (q_1 + 4 - q_1)(q_1 + 4 + q_1)$$

$$-684 = 12q + 24$$

$$-708 = 12q$$

$$q = -59 \mu C$$

$$C = \frac{q}{V_1}$$

$$12 = \frac{70}{V_1}$$

$$V_1 = \frac{70}{12} = 5,8 \text{ V}$$

۵ (۱) ✓

۱۰ (۲)

۱۵ (۳)

۲۰ (۴)

۳۰- ظرفیت خازنی 5 میکروفاراد و بار الکتریکی آن q است. اگر $3 mC$ بار الکتریکی را از صفحه منفی جدا کرده و به صفحه مثبت

منتقل کنیم، انرژی ذخیره شده در خازن به اندازه $4,5 J$ افزایش می‌یابد. q چند میلی کولن است؟ مرجع: سراسری- ۱۴۰۰

$$q_2 = q_1 - (-3) = q_1 + 3$$

$$4,5 \times 10^{-4} = (q_1 + 3 - q_1) \times 10^{-4} (q_1 + 3 + q_1)$$

$$4,5 \times 10^{-4} = 10^{-4} (6q + 9)$$

$$4,5 = 6q + 9$$

$$-4,5 = 6q \Rightarrow q = -0,75 \text{ mC}$$

۳ (۱)

۶ (۲) ✓

۹ (۳)

۱۲ (۴)

۳۱- بار خازنی به ظرفیت $2,5 \mu F$ ، $\frac{5}{4}$ برابر می‌شود و در اثر آن $4,5 \mu J$ انرژی ذخیره شده در آن افزایش می‌یابد. اختلاف پتانسیل دو

مرجع: خارج از کشور- ۱۴۰۲

سر خازن چند ولت تغییر می‌کند؟

$$\frac{q_2}{q_1} = \frac{5}{4}$$

$$u = \frac{1}{2} \frac{q^2}{C} \Rightarrow \frac{u_2}{u_1} = \left(\frac{q_2}{q_1}\right)^2 = \left(\frac{5}{4}\right)^2 = \frac{25}{16}$$

$$\frac{u_1 + 4,5}{u_1} = \frac{25}{16}$$

$$16u_1 + 72 = 25u_1$$

$$72 = 9u_1$$

$$u_1 = 8 \text{ J}$$

$$u = \frac{1}{2} C V^2$$

$$8 = \frac{1}{2} \times 2,5 \times 10^{-6} V^2 \Rightarrow V^2 = \frac{16}{2,5 \times 10^{-6}} = 6,4 \times 10^6$$

$$V = 2,5 \times 10^3 \text{ V}$$

$$\Delta V = V_2 - V_1$$

$$\Delta V = 1 - \frac{4}{5}$$

$$\Delta V = \frac{1}{5}$$

$$\Delta V = 0,2 \text{ V}$$

۲ (۱)

۰,۲ (۲) ✓

۶ (۳)

۰,۶ (۴)

سوالات کنکور سراسری | خازن و انرژی خازن

۳- ثابت

$$k_1 = 1$$

۳۲- خازنی که بین صفحات آن هوا است، به دو سر یک باتری وصل است. اگر با ماده‌ای با ثابت دی‌الکتریک $k_2 = 3$ فضای بین دو

مرجع: سراسری - ۱۴۰۴

صفحه را پر کنیم، انرژی خازن و میدان الکتریکی بین دو صفحه، به ترتیب چند برابر می‌شوند؟

۱ و ۳ (۱) ✓

۱ و ۹ (۲)

۳ و ۳ (۳)

۳ و ۹ (۴)

$$\frac{C_2}{C_1} = \frac{k_2}{k_1} = 3$$

$$E = \frac{V}{d} \Rightarrow \frac{E_2}{E_1} = 1$$

$$U = \frac{1}{2} C V^2 \Rightarrow \frac{U_2}{U_1} = \frac{C_2}{C_1} = 3$$

اعظم حشمتی